

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-197294

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

G02B 23/26

A61B 1/04

G02B 23/24

(21)Application number : 09-053598

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1997

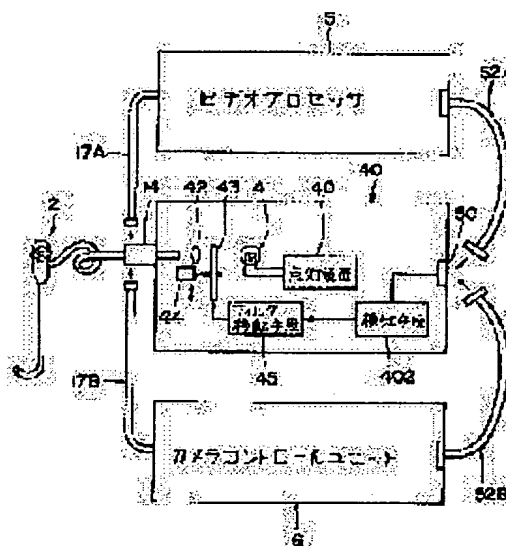
(72)Inventor : NOGUCHI TOSHIAKI

## (54) LIGHT SOURCE DEVICE FOR ENDOSCOPE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically select and supply required illuminating light by providing a detecting means detecting the kind of a signal processing means connected to a light source device and making a selection means select either white light or surface sequential light, and interposing a converting means converting the white light emitted from the light source to the surface sequential light in the case of outputting the surface sequential light in the optical path of the emitted light.

**SOLUTION:** This device is provided with the detecting means 402 detecting whether a video processor 5 is connected to an electric connector receiver 50 through a rear cable 52A or a camera control unit 6 is connected thereto through a rear cable 52B. In the case of detecting that the video processor 5 is connected, a filter moving means 45 is controlled so that a color changing filter 43 may be inserted in the illuminating optical path. In the case of detecting that the unit 6 is connected and in the case of detecting that neither of them is connected, the filter moving means 45 is controlled so that the filter 43 may be retreated from the illuminating optical path.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2967751

[Date of registration] 20.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-197294

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 23/26			G 0 2 B 23/26	B
A 6 1 B 1/04	3 7 0		A 6 1 B 1/04	3 7 0
G 0 2 B 23/24			G 0 2 B 23/24	B

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-53598  
 (62) 分割の表示 特願平1-57262の分割  
 (22) 出願日 平成1年(1989)3月8日

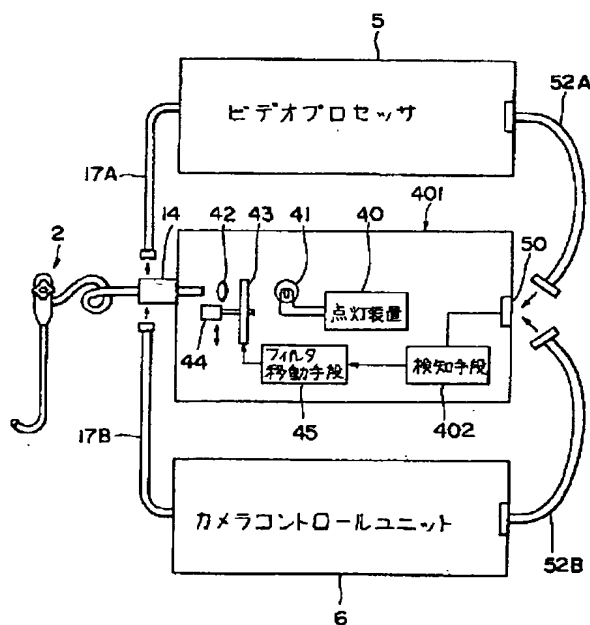
(71) 出願人 000000376  
 オリンパス光学工業株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (72) 発明者 野口 利昭  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
 ンパス光学工業株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光源装置

(57) 【要約】

【課題】 白色光と面順次光との内、必要とされる照明光を自動的に選択し、供給することのできる内視鏡用光源装置を提供する。

【解決手段】 光源装置401にビデオプロセッサ5とカメラコントロールユニット6のいずれかが接続されたかを検知し、この検知結果を基に、点灯装置40、モータ44、フィルタ移動手段45を制御して照明光を自動的に選択する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明光として白色光を必要とする内視鏡及び面順次式の撮像手段を備え照明光として異なる波長領域の光に順次切換わる面順次光を必要とする内視鏡に照明光を供給可能な内視鏡用光源装置であって、

白色光を出射する光源と、

少なくとも面順次光出力時には、前記光源から出射される光の光路中に介装され、前記光源から出射される白色光を面順次光に変換する変換手段と、

出力される光の種類を、白色光と面順次光の中から選択する選択手段と、

画像信号処理手段の種類を検知し、前記選択手段に対して、白色光と面順次光のいずれかを選択させる検知手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡用光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、白色光と面順次光とを出力することのできる内視鏡用光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、体腔内に細長の挿入部を挿通することにより、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置のできる内視鏡（スコープまたはファイバースコープとも呼ぶ。）が広く用いられている。

【0003】また、電荷結合素子（CCD）等の固体撮像素子を撮像手段に用いた電子スコープも種々提案されている。この電子スコープは、ファイバースコープに比べて解像度が高く、画像の記録及び再生等が容易であり、また、画像の拡大や2画像の比較等の画像処理が容易である等の利点を有する。

【0004】前記電子スコープのカラー画像の撮像方式には、例えば、特開昭61-82731号公報に示されるように、照明光をR（赤）、G（緑）、B（青）等に順次切換える面順次式と、例えば、特開昭60-76888号公報に示されるように、固体撮像素子の前面にR、G、B等の色光をそれぞれ透過する色フィルタをモザイク状等に配列したフィルタアレイを設けた同時式とがある。面順次式は、同時式に比べて画素数を少なくできるという利点を有し、一方、同時式は、色ずれを生じないという利点を有する。

【0005】また、前記電子スコープは、その使用目的により、多種化している。例えば、上部あるいは下部消化器用では、挿入部の外径が10φmm前後のものが用いられている。これに対し、例えば、気管支用では、通常外径5φmm前後以下のものが必要とされる。このように、挿入部の外径が広範囲にわたる種々の電子スコープに対して、同一種の撮像素子及び同一種の撮像方式を用いることは、物理的、性能的に無理がある。すなわち、例えば、気管支用（細径）の電子スコープを実現させる

ためには、画素数の少ない撮像素子を用いることにならざるを得ない。

【0006】このように画素数が少ない場合には、解像度の低下を防ぐために、カラーモザイクフィルタを用いた同時式の撮像方式よりも、R、G、Bの各波長の光で面順次方式に照明し、その照明のもとで面順次撮像し、これらを合成してカラー表示する面順次式のカラー撮像方式が有利である。

【0007】一方、外径10φmm前後のものに対しては、画素数を多くし、撮像方式を同時式とすることが、画質向上のために有利である。

【0008】ところで、前記ファイバースコープあるいは電子スコープは、一般に、各スコープに適合する照明光を供給する光源装置に接続して用いられる。

【0009】前記ファイバースコープ、面順次式の電子スコープ、同時式の電子スコープでは、照明方法が異なる。すなわち、ファイバースコープと同時式の電子スコープでは白色光を必要とし、面順次式の電子スコープではR、G、B等に順次切換わる光を必要とする。しかしながら、従来の光源装置は、面順次式の電子スコープと、同時式の電子スコープあるいはファイバースコープとのどちらか一方に対応する照明光しか出力できず、そのため、使用者は、スコープの種類によって、それぞれ異なる光源装置を用意し、異なる操作を行なう必要があり、経済性、効率が悪かった。

【0010】尚、特開昭60-243625号公報には、面順次式の光源装置を備えた電子スコープの制御装置に、像伝達用の光学繊維束を備えたファイバースコープを接続してモニタテレビ等の表示画面で観察することができるようにした接続システムが開示されている。しかしながら、このシステムでは、同時式の電子スコープを用いること、及びファイバースコープを用いて肉眼観察することはできない。

【0011】そこで、本出願人は、先に提出した特願昭62-21461号明細書（特開昭63-189122号公報）等において、白色光と面順次光とを出力することのできる内視鏡用光源装置を提案している。

【0012】しかしながら、前記内視鏡用光源装置では、必要とされる照明光の種類に応じて、例えば選択スイッチ等を適宜切換える必要があり、このことは操作上煩わしい。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、必要とされる照明光を自動的に選択し、供給することのできる内視鏡用光源装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による内視鏡用光源装置は、照明光として白色光を必要とする内視鏡及び面順次式の撮像手段を備え照明光として異なる波長領域

の光に順次切換わる面順次光を必要とする内視鏡に照明光を供給可能な内視鏡用光源装置であって、白色光を出射する光源と、少なくとも面順次光出力時には前記光源から出射される光の光路中に介装され前記光源から出射される白色光を面順次光に変換する変換手段と、出力される光の種類を白色光と面順次光の中から選択する選択手段と、画像信号処理手段の種類を検知し前記選択手段に対して白色光と面順次光のいずれかを選択させる検知手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】すなわち、本発明による内視鏡用光源装置は、同光源装置に接続される信号処理手段の種類を検知する検知手段が選択手段に、白色光と面順次光のいずれかを選択させ、少なくとも面順次光出力時には、光源から出射される白色光を面順次光に変換する変換手段が、前記光源から出射される光の光路中に介装される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。まず、本発明の実施の形態を説明するに先立ち、本発明の前提となる内視鏡用光源装置について説明する。

【0017】図1ないし図17は本発明の前提となる内視鏡用光源装置に係り、図1は内視鏡システムの全体を示す説明図、図2はファイバスコープを示す説明図、図3は面順次式外付けテレビカメラを示す説明図、図4は同時式外付けテレビカメラを示す説明図、図5は面順次式電子スコープを示す説明図、図6は同時式電子スコープを示す説明図、図7はビデオプロセッサの構成を示すブロック図、図8はカメラコントロールユニットの構成を示すブロック図、図9は面順次式プロセス回路の構成を示すブロック図、図10は同時式プロセス回路の構成を示すブロック図、図11は光源装置のフィルタ移動手段を示す斜視図、図12は色変換フィルタの正面図、図13は比較例の光源装置における白色光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、図14は比較例の光源装置における面順次光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、図15はこの光源装置における白色光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、図16はこの光源装置における面順次光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、図17はこの光源装置の動作を示すタイミングチャートである。

【0018】図1に示すように、内視鏡システムは、内視鏡用光源装置1を備え、この光源装置1に接続される内視鏡（以下、スコープと記す。）として、肉眼観察が可能なファイバスコープ2 Eと、面順次式の撮像手段を有する面順次式電子スコープ2 Aと、同時式の撮像手段を有する同時式電子スコープ2 Bとを備えている。また、前記ファイバスコープ2 Eの接眼部に着脱自在に接続され、画像をモニタ表示するための外付けテレビカメラとして、面順次式外付けテレビカメラ4 Aと、同時式

外付けテレビカメラ4 Bとを備えている。また、前記面順次式電子スコープ2 Aまたは面順次式外付けテレビカメラ4 Aが接続され、これらに対する信号処理を行うビデオプロセッサ5と、前記同時式電子スコープ2 Bまたは同時式外付けテレビカメラ4 Bが接続され、これらに対する信号処理を行うカメラコントロールユニット6と、前記ビデオプロセッサ5及びカメラコントロールユニット6に接続されるテレビモニター7とを備えている。

【0019】前記各スコープ2 E、2 A、2 Bは、それぞれ、細長で例えば可撓性の挿入部11を備え、この挿入部11の後端に太径の操作部12が連設されている。前記操作部12からは、側方に可撓性のユニバーサルコード13が延設され、このユニバーサルコード13の先端に、それぞれ、光源コネクタ14 E、14 A、14 Bが設けられている。この各光源コネクタ14 E、14 A、14 Bは、前記光源装置1の光源コネクタ受け15に接続されるようになっている。

【0020】前記面順次式電子スコープ2 A及び同時式電子スコープ2 Bでは、前記光源コネクタ14 A、14 Bの側部に、電気コネクタ受け16 A、16 Bが設けられ、この電気コネクタ受け16 A、16 Bに、それぞれ、信号コード17 A、17 Bの一端が接続されるようになっている。この信号コード17 A、17 Bの他端に設けられた電気コネクタ18 A、18 Bは、それぞれ、前記ビデオプロセッサ5の電気コネクタ受け19 A、前記カメラコントロールユニット6の電気コネクタ受け19 Bに接続されるようになっている。

【0021】また、前記光源装置1、ビデオプロセッサ5及びカメラコントロールユニット6には、それぞれ、対応する電気コネクタ受け50、51 A、51 Bが設けられている。そして、前記電気コネクタ受け50、51 A間には、リアケーブル52 Aによって接続され、前記電気コネクタ受け50、51 B間には、リアケーブル52 Bによって接続されるようになっている。前記リアケーブル52 A、52 Bを介して、光源装置1、ビデオプロセッサ5間、光源装置1、カメラコントロールユニット6間で、フリーズやリリース用のスイッチの信号や、各種のタイミング信号等の送受を行うようになっている。

【0022】前記各スコープ2 E、2 A、2 Bの内部は、それぞれ、図2、図5、図6に示すように構成されている。

【0023】各スコープ2 E、2 A、2 Bは、挿入部11の先端部21に対物レンズ系22と配光レンズ23とが配設されている。前記配光レンズ23の後端側には、照明光を伝送するライトガイド24が連設され、このライトガイド24は、前記挿入部11及びユニバーサルコード13内に挿通され、前記光源コネクタ14 E、14 A、14 Bにそれぞれ接続されている。そして、この光源コネクタ14 E、14 A、14 Bを、光源装置1の光源コネクタ受け15に接続することにより、この光源装

10

20

30

40

50

置1より、各スコープに適合した照明光が、前記ライトガイド2.4の入射端に供給されるようになっている。この照明光は、前記ライトガイド2.4によって先端部2.1に導かれ、このライトガイド2.4の出射端から出射され、配光レンズ2.3を通して、被写体に照射されるようになっている。

【0024】図2に示すように、ファイバースコープ2.Eは、前記対物レンズ系2.2の結像位置に、挿入部1.1内に挿通されたイメージガイド2.6の先端面が配置されている。また、操作部1.2の後端に、前記イメージガイド2.6の後端面に対向する接眼レンズ2.7を有する接眼部2.8が設けられている。そして、前記対物レンズ系2.2によって、イメージガイド2.6の先端面に結像された被写体像は、前記イメージガイド2.6によって前記接眼部2.8側に伝達され、この接眼部2.8から接眼レンズ2.7を介して観察されるようになっている。

【0025】一方、図5及び図6に示すように、面順次式電子スコープ2.A及び同時式電子スコープ2.Bは、前記対物レンズ系2.2の結像位置に、撮像手段としての固体撮像素子、例えばCCD3.1.A、3.1.Bが配設されている。尚、同時式電子スコープ2.BのCCD3.1.Bの前面には、赤(R)、緑(G)、青(B)等の色光をそれぞれ透過する色フィルタをモザイク状等に配列したカラーフィルタアレイ3.2が設けられている。

【0026】前記各CCD3.1.A、3.1.Bには、プリアンプ3.3を介して信号出力用の信号線3.4と、駆動パルス印加用の信号線3.5とが接続されている。前記信号線3.4、3.5は、前記挿入部1.1、ユニバーサルコード1.3内に挿通されて、電気コネクタ受け1.6.A、1.6.Bに接続されている。

【0027】また、前記面順次式外付けテレビカメラ4.A、同時式外付けテレビカメラ4.Bは、それぞれ図3、図4に示すように構成されている。

【0028】すなわち、テレビカメラ4.A、4.Bは、前記ファイバースコープ2.Eの接眼部2.8(図1参照)に着脱自在に接続されるカメラ本体3.6.A、3.6.Bと、この本体3.6.A、3.6.Bから延設された信号コード3.7.A、3.7.Bと、この信号コード3.7.A、3.7.Bの先端に設けられた電気コネクタ3.8.A、3.8.Bとを備えている。前記面順次式外付けテレビカメラ4.Aの電気コネクタ受け1.9.Aに接続され、一方、同時式外付けテレビカメラ4.Bの電気コネクタ3.8.Bは、カメラコントロールユニット6(図1参照)の電気コネクタ受け1.9.Bに接続されるようになっている。前記カメラ本体3.6.A、3.6.B内には、それぞれ、前記接眼部2.8からの光を結像する結像レンズ3.9が設けられ、この結像レンズ3.9の結像位置に、それぞれ、CCD3.1.A、3.1.Bが配設されている。尚、同時式外付けテレビカメラ4.BのCCD3.1.Bの前面には、R、G、B等の色光をそれぞれ透過す

る色フィルタをモザイク状等に配列したカラーフィルタアレイ3.2が設けられている。前記各CCD3.1.A、3.1.Bには、プリアンプ3.3を介して信号出力用の信号線3.4と、駆動パルス印加用の信号線3.5とが接続されている。前記信号線3.4、3.5は、前記信号コード3.7.A、3.7.B内に挿通されて、電気コネクタ3.8.A、3.8.Bに接続されている。

【0029】尚、前記ファイバースコープ2.Eの接眼部2.8には、図示しないが、スチールカメラやシネカメラも接続することができる。

【0030】ところで、ファイバースコープ2.Eを用いて肉眼観察する場合、ファイバースコープ2.Eの接眼部2.8に同時式外付けテレビカメラ4.Bやスチールカメラやシネカメラを接続して使用する場合及び同時式電子スコープ2.Bを使用する場合には、照明光として白色光を必要とし、一方、ファイバースコープ2.Eの接眼部2.8に面順次式外付けテレビカメラ4.Aを接続して使用する場合及び面順次式電子スコープ2.Aを使用する場合には、照明光として3原色や補色系等に順次切替わる面順次光を必要とする。この光源装置1は、前記白色光と面順次光と共に出力できるようになっている。

【0031】すなわち、図1に示すように、光源装置1は、白色光を出射するキセノンランプやハロゲンランプ等のランプ4.1と、このランプ4.1の光を集光して、光源コネクタ受け1.5に接続される光源コネクタ1.4.E、1.4.A、1.4.Bのライトガイド2.4の入射端に入射させるレンズ4.2.a、4.2.bとを備えている。前記ランプ4.1は、点灯装置4.0によって、点灯及びランプ電流が制御されるようになっている。また、前記レンズ4.2.a、4.2.bの間には、R、G、Bの3原色(または補色系の3色等でも良い。)の色透過フィルタ4.3.R、4.3.G、4.3.B(図1.2参照)を有し、モータ4.4によって回転駆動される色変換フィルタ(回転フィルタとも呼ぶ)4.3が、前記ランプ4.1の光路に挿脱自在に配設されている。尚、前記色変換フィルタ4.3における各色透過フィルタ4.3.R、4.3.G、4.3.Bの間は、遮光部になっている。前記回転フィルタ4.3及びモータ4.4は、フィルタ移動手段4.5によって移動されるようになっている。

【0032】また、前記色変換フィルタ4.3のR、G、Bの各開口部の位置を求めるために、図1.2に示すように前記色変換フィルタ4.3には、開口位置検出マーク4.3.Mが設けられ、このフィルタ4.3近傍に、図1に示すように前記開口位置検出マーク4.3.Mを検出するフォトリフレクタやフォトインタラプタ等からなるエンコーダ4.6が設けられている。そして、このエンコーダ4.6の検出力からR、G、Bの各開口期間及び遮光期間のタイミング信号を発生するタイミング信号発生手段4.7が設けられている。前記タイミング信号発生手段4.7の出力信号は、2入力1出力の切換スイッチ4.8の一方の入力端4.8.aに印加されている。この切換スイッチ4.8の

10

20

30

40

50

他方の入力端48bは、光源装置1の信号コネクタ受け50に接続されている。前記切換スイッチ48の出力端48cは、前記点灯装置40に接続されている。そして、前記スイッチ48を介して、タイミング信号発生手段47からのタイミング信号と、信号コネクタ受け50を介して光源装置1に入力される信号とを選択的に、点灯装置40に入力できるようになっている。

【0033】また、前記光源装置1には、スコープの種類に応じて出力光を切換えるためのスコープ種類選択手段49が設けられている。このスコープ種類選択手段49は、例えば選択スイッチからなり、前記モータ44、フィルタ移動手段45及び切換スイッチ48の切換を制御するようになっている。すなわち、前記スコープ種類選択手段49によって、白色光を選択した場合には、フィルタ移動手段45によって色変換フィルタ43が照明光路から退避されると共に、モータ44の回転が停止される。また、切換スイッチ48は、入力端48b側が接続状態となるように設定される。一方、前記スコープ種類選択手段49によって、面順次光を選択した場合には、フィルタ移動手段45によって色変換フィルタ43が照明光路中に挿入されると共に、モータ44が回転される。また、切換スイッチ48は、入力端48a側が接続状態となるように設定される。

【0034】この光源装置では、前記スコープ種類選択手段49によって、白色光を選択した場合には、前記タイミング信号発生手段47からのタイミング信号が、点灯装置40に入力されず、この点灯装置40は、一定の電流、例えば18Aをランプ41に供給するようになっている。従って、このランプ41の出射光量は一定になる。一方、前記スコープ種類選択手段49によって、面順次光を選択した場合には、前記タイミング信号発生手段47からのタイミング信号が、点灯装置40に入力され、この点灯装置40は、前記タイミング信号に応じて、色変換フィルタ43の開口期間中はランプ41に供給する電流を例えば25Aに増加し、遮光期間中は例えば10Aに減少させるようになっている。従って、前記ランプ41の出射光量は、色変換フィルタ43の開口期間中は増加し、遮光期間中は減少する。

【0035】そして、前記フィルタ移動装置45は、例えば図11に示すように構成されている。すなわち、色変換フィルタ43及びこれを回転駆動するモータ44は、板状の取付ブラケット306に取付けられ、この取付ブラケット306の下部には、水平方向に屈曲されたフランジ部307が形成されている。このフランジ部307の下側には、光源装置1のハウジング側に固定された2本のレール334、334が平行に設けられ、前記フランジ部307の底部には、このレール334、334を左右から挟む形状のスライド部308が形成されている。そして、このスライド部308が、前記レール334、334に摺動自在に嵌合し、前記色変換フィルタ

43、モータ44が移動できるようになっている。

【0036】また、前記取付ブラケット306のランプ41側の面には、前記色変換フィルタ43の移動方向に沿って、ラックギア310が取付けられている。そして、このラックギア310に、モータ311によって回転されるウォームギア312が噛合されている。尚、モータ311は、ブラケット313によって光源装置1のハウジング側に固定されている。そして、前記モータ311を正逆回転させることにより、前記ウォームギア312及びラックギア310を介して、前記色変換フィルタ43を移動できるようになっている。尚、前記モータ311は、スコープ種類選択手段49によって制御されるようになっている。

【0037】また、前記取付ブラケット306のフランジ部307の移動方向両端部上面には、偏平な角柱状のスイッチ押圧部315a、315bが突設されている。また、前記色変換フィルタ43の移動範囲の両端において、前記スイッチ押圧部315a、315bが押圧する位置に、切換位置検出用のマイクロスイッチ316a、316bが配設されている。そして、このマイクロスイッチ316a、316bが前記スイッチ押圧部315a、315bによって押圧されることによって、前記色変換フィルタ43が移動範囲の端に達したことを検知して、前記モータ311の回転を停止して色変換フィルタ43の移動範囲を規制するようにしている。図示例では、スイッチ押圧部315aがマイクロスイッチ316aを押圧した状態にあって、この状態においてはランプ41からの白色光が色変換フィルタ43を透過し、面順次照明光としてライトガイド24に入射し、一方、スイッチ押圧部315bがマイクロスイッチ316bを押圧した状態では、ランプ41からの白色光が前記色変換フィルタ43を透過せずに、ライトガイド24に入射するようになっている。

【0038】次に、前記ビデオプロセッサ5は、例えば、図7に示すように構成されている。すなわち、ビデオプロセッサ5は、面順次式電子スコープ2Aまたは面順次式外付けテレビカメラ4AのCCD31Aの出力信号を映像信号処理する面順次式プロセス回路61Aと、前記CCD31Aに駆動パルスを加するドライバ62Aとを備え、これらは、それぞれ、電気コネクタ受け19Aに接続されている。前記CCD31Aはドライバ62Aによって駆動され、読出されたCCD31Aの出力信号は、ブリアンプ33で増幅された後、前記面順次式プロセス回路61Aに入力され、例えば、R、G、Bの面順次光のもとでそれぞれ撮像された信号を色信号R、G、Bとして出力するようになっている。前記各色信号R、G、Bは、それぞれドライバ64Aを経て、3原色出力端65Aから3原色信号RGBとして出力されるようになっている。また、前記色信号R、G、Bは、マトリクス回路66を経て、輝度信号Yと色差信号R-Y、

B-Yとが生成され、その後NTSCエンコーダ67Aに入力され、NTSC方式の複合ビデオ信号に変換され、NTSC出力端68Aから出力されるようになっている。尚、前記面順次式プロセス回路61A、ドライバ62A及びNTSCエンコーダ67Aは、タイミングジェネレータ63Aによってタイミングが制御されている。また、前記タイミングジェネレータ63Aには、前記電気コネクタ受け51Aを介して、光源装置1のタイミング信号発生手段47からのタイミング信号が入力され、このタイミングジェネレータ63Aは、色変換フィルタ43の回転に同期した制御を行うようになっている。

【0039】前記面順次式プロセス回路61Aは、例えば図9に示すように構成されている。すなわち、プリアンプ33を経て入力されるCCD31Aの出力信号は、サンプルホールド回路71でサンプルホールドされた後、 $\gamma$ 補正回路72で $\gamma$ 補正され、A/Dコンバータ73でデジタル信号に変換される。そして、前記タイミングジェネレータ63Aの信号で切り換えられるマルチプレクサ74を経て、R、G、Bの面順次光のもとで撮像された信号が、Rフレームメモリ75R、Gフレームメモリ75G、Bフレームメモリ75Bに書込まれる。これら各フレームメモリ75R、75G、75Bは、同時に読出され、それぞれD/Aコンバータ76でアナログ色信号R、G、Bに変換されて出力される。

【0040】一方、カメラコントロールユニット6は、例えば図8に示すように構成されている。すなわち、カメラコントロールユニット6は、同時式電子スコープ2Bまたは同時式外付けテレビカメラ4BのCCD31Bの出力信号を映像信号処理する同時式プロセス回路61Bと、前記CCD31Bに駆動パルスを印加するドライバ62Bとを備え、これらは、それぞれ、電気コネクタ受け19Bに接続されている。前記CCD31Bはドライバ62Bによって駆動され、読出されたCCD31Bの出力信号は、プリアンプ33で増幅された後、前記同時式プロセス回路61Bに入力され、例えば、輝度信号Yと色差信号R-Y、B-Yが出力されるようになっている。前記輝度信号Yと色差信号R-Y、B-Yは、NTSCエンコーダ67Bに入力され、NTSC方式の複合ビデオ信号に変換され、NTSC出力端68Bから出力されるようになっている。また、前記輝度信号Yと色差信号R-Y、B-Yは、逆マトリクス回路69に入力され、色信号R、G、Bに変換され、ドライバ64Bを経て、3原色出力端65Bから出力されるようになっている。尚、前記同時式プロセス回路61B、ドライバ62B及びNTSCエンコーダ67Bは、タイミングジェネレータ63Bによってタイミングが制御されている。

【0041】前記同時式プロセス回路61Bは、例えば図10に示すように構成されている。

【0042】すなわち、プリアンプ33で増幅されたC

CD31Bの出力信号は、輝度信号処理回路78に入力され、この輝度信号処理回路78で輝度信号Yが生成される。また、前記CCD31Bの出力信号は、色信号再生回路79に入力され、色差信号R-Y、B-Yが1水平ライン毎に時系列的に生成される。この色差信号R-Y、B-Yは、ホワイトバランス回路80でホワイトバランス補償され、一方はアナログスイッチ81に直接、もう一方は1Hディレイライン82で1水平ライン遅延されてアナログスイッチ83に入力される。そして、タイミングジェネレータ63Bの切り換え信号によって切り換えられる前記アナログスイッチ81、83から色差信号R-Y、B-Yが得られる。

【0043】次に、以上のように構成された本発明の前提となる光源装置の作用を、図13ないし図17を参照して説明する。

【0044】ファイバスコープ2Eを用いて肉眼観察する場合、ファイバスコープ2Eの接眼部28に同時式外付けテレビカメラ4Bを接続して使用する場合及び同時式電子スコープ2Bを使用する場合には、スコープ2Eまたは2Bの光源コネクタ14Eまたは14Bを、光源装置1の光源コネクタ受け15に接続する。また、前記光源装置1のスコープ種類選択手段49で、白色光を選択する。すると、フィルタ移動手段45によって色変換フィルタ43が照明光路から退避され、モータ44の回転が停止され、また、切り換えスイッチ48が、入力端48b側が接続状態となる。そして、点灯装置40は、図15(a)に示すように、点灯時には、一定の電流、例えば18Aをランプ41に供給し、このランプ41から一定の光量の光が出射される。この光は、色変換フィルタ43を通過せず白色光のまま、レンズ42a、42bで集光されて、前記スコープ2Eまたは2Bのライトガイド24の入射端に入射する。この照明光は、ライトガイド24によって先端部21に導かれ、配光レンズ23を通過して、被写体に照射される。このスコープ先端から出射される照明光は、図15(b)に示すように、一定の光量レベルとなる。尚、この光量レベルを1とする。

【0045】一方、ファイバスコープ2Eの接眼部28に面順次式外付けテレビカメラ4Aを接続して使用する場合及び面順次式電子スコープ2Aを使用する場合には、スコープ2Eまたは2Aの光源コネクタ14Eまたは14Aを、光源装置1の光源コネクタ受け15に接続する。また、前記光源装置1のスコープ種類選択手段49で、面順次光を選択する。すると、フィルタ移動手段45によって色変換フィルタ43が照明光路中に挿入され、モータ44が回転され、また、切り換えスイッチ48は、入力端48a側が接続状態となる。そして、点灯装置40は、図16(a)に示すように、色変換フィルタ43の開閉期間中はランプ41に供給する電流を例えば25Aに増加し、遮光期間中は例えば10Aに減少させる。従って、前記ランプ41の出射光量は、色変換フィ

ルタ43の開口期間中は増加し、遮光期間中は減少する。この光は、色変換フィルタ43を通過して、R、G、Bの面順次光に変換され、レンズ42a、42bで集光されて、前記スコープ2Eまたは2Aのライトガイド24の入射端に入射する。この照明光は、ライトガイド24によって先端部21に導かれ、配光レンズ23を通過して被写体に照射される。このスコープ先端から出射される照明光は、図16(b)に示すように、白色光出力時の光量に比べて、約1.5倍の光量レベル1.5の間欠光となる。

【0046】図17は、面順次光出力時のランプ41、色変換フィルタ43、面順次式のCCD31A等の動作のタイミングを示す。図17(a)に示すように、色変換フィルタ43は、遮光と露光とを交互に繰り返すと共に、露光時の透過波長領域は、R、G、Bと順次切り換えられる。タイミング信号発生手段47からは、図17(b)に示すように、R、G、Bの各露光期間の開始のタイミングを示すタイミング信号が出力され、これが、点灯装置40に入力される。前記タイミング信号に応じて、図17(c)に示すように、前記点灯装置40からランプ41に供給される電流は、色変換フィルタ43の露光期間中は25Aに増加し、遮光期間中は10Aに減少される。この電流の変化に対応して、図17(d)に示すように、スコープの先端から出射される光量は、色変換フィルタ43の露光期間中はレベル1.5に増加し、遮光期間中はレベル0となる。図17(e)に示すように、前記色変換フィルタ43の露光期間及び遮光期間は、面順次式電子スコープ2Aまたは面順次式外付けテレビカメラ4AのCCD31Aの露光期間及び信号電荷の転送期間に同期している。従って、CCD31Aの露光期間は、照明光量がレベル1.5となり、CCD31Aの遮光期間は、照明光量がレベル0となる。

【0047】図13及び図14は、比較のため、白色光出力時も面順次光出力時も、ランプ41の光量を一定とした場合を示している。図13に示すように、この場合の白色光出力時は、本光源装置における白色光出力時と同様である。一方、面順次光出力時は、図14(a)に示すように、ランプ41に供給される電流が、白色光出力時と同じ18Aで一定であるため、図14(b)に示すように、スコープ先端から出射される照明光は、白色光出力時の光量と等しい光量レベル1の間欠光となる。そのため、トータルの光量は、白色光出力時に比べて減少し、観察時の光量が不足してしまう。

【0048】これに対し、本光源装置では、図16及び図17に示すように、面順次光は、光量レベル1.5の間欠光となるので、光量不足となることがない。しかも、色変換フィルタ43の遮光期間中、すなわちCCD31Aの電荷転送期間中は、ランプ電流を10Aに減少させているので、白色光出力時に比べて、ランプ41のトータルの消費電力をほとんど変えることなく、光量を

増加させることができる。

【0049】また、色変換フィルタ43の遮光期間中にランプ41の光量を減少させているので、面順次光出力時にも、ランプ41から出射される光を有効に利用できる。

【0050】また、ランプ41の寿命を長くすることができる。

【0051】尚、この光源装置1の面順次光出力時における動作は、面順次式のCCD31Aを有する面順次式電子スコープ2Aまたは面順次外付けテレビカメラ4Aに限らず、例えば図17(e)に示すように、電荷の転送期間を有するライン転送方式CCDを用いた同時式電子スコープや同時式外付けテレビカメラ等にも適用することができる。すなわち、この場合は、CCDの露光期間中にランプ41の光量を増加し、電荷転送中にランプ41の光量を減少させれば良い。これにより、面順次式電子スコープや面順次式外付けテレビカメラ使用時と同様に、トータルの消費電力をほとんど変えることなく、光量を増加させることができる。

【0052】また、1つのランプ41で、白色光と面順次光とに対応でき、構成が簡単であり、光源装置を小型にできる。以上が本発明の前提となる内視鏡用光源装置1の構成と作用である。

【0053】ところで、上記内視鏡用光源装置1では、スコープまたは外付けテレビカメラの種類に応じた適切な出力光を得るために、スコープ種類選択スイッチ49を適宜切り換える必要があった。

【0054】この切り換え操作は、非常に煩わしく面倒である。そこで、内視鏡用光源装置に装着されるスコープまたは外付けテレビカメラの種類を検知し、これによって内視鏡用光源装置における白色光と面順次光とを切り換えるようにすれば、上記切り換え操作の煩わしさは解消することができる。図18は、装着されるスコープの種類によって自動的に光源からの出射光が白色光と面順次光とに切り換わるようにした内視鏡用光源装置101を示したものである。

【0055】上記内視鏡用光源装置101の光源コネクタ受け15には、端子111a、111bが設けられている。一方の端子111aには、抵抗120を介して電源電圧Vcが印加されていると共に、検知回路131に接続されている。前記検知回路131の検知出力は、制御回路132に入力されるようになっている。この制御回路132は、モータ44、フィルタ移動手段45及び切換スイッチ48を制御するようになっている。

【0056】一方、ファイバースコープ2Eの光源コネクタ14Eには、前記光源コネクタ受け15の端子111a、111bに接続される端子112a、112bが設けられている。また、接眼部28には、信号線113aを介して前記端子112aに接続された端子114aと、信号線113bを介して前記端子112bに接続さ



れた端子114bとが設けられている。

【0057】また、面順次式外付けテレビカメラ4Aには、前記接眼部28に設けられた端子114a、114bに接続される端子116a、116bが設けられ、この端子116a、116b間は、抵抗121Aを介して接続されている。また、同時式外付けテレビカメラ4Bには、前記接眼部28に設けられた端子114a、114bに接続される端子117a、117bが設けられ、この端子117a、117b間は、抵抗121Bを介して接続されている。

【0058】前記抵抗120、121A、121Bの各抵抗値をそれぞれ、 $R_{120}$ 、 $R_{121A}$ 、 $R_{121B}$ とすると、これらの抵抗値は、例えば、 $R_{120} = R_{121A} \ll R_{121B}$ に設定されている。

【0059】前記検知回路131は、図示しないコンパレータの非反転入力端に、前記端子111aにおける電圧 $V_0$ が印加され、反転入力端に、基準電圧 $V_{REF}$ が印加されている。この基準電圧 $V_{REF}$ は、 $V_c$ と $1/2 V_c$ の間、例えば、 $2/3 V_c$ に設定されている。そして、前記コンパレータの比較出力 $v_0$ が、制御回路132に

10

2に入力されるようになっている。  
【0060】前記コンパレータの出力 $v_0$ がH信号である場合には、前記制御回路132は、図18において実線で示すように、色変換フィルタ43を照明光路から退避させ、モータ44の回転を停止し、切換スイッチ48を入力端48b側が接続状態となるようにする。一方、前記出力 $v_0$ がL信号である場合には、前記制御回路132は、図18において破線で示すように、色変換フィルタ43を照明光路に挿入し、モータ44を回転し、手段45を制御するようになっている。切換スイッチ48を入力端48a側が接続状態となるようにする。

【0061】また、面順次式電子スコープ2Aの光源コネクタ14Aには、前記光源コネクタ受け15の端子111a、111bに接続される端子141a、141bが設けられ、この端子141a、141b間は、抵抗値 $R_{121A}$ の抵抗121Aを介して接続されている。同様に、同時式電子スコープ2Bの光源コネクタ14Bには、前記光源コネクタ受け15の端子111a、111bに接続される端子142a、142bが設けられ、この端子142a、142b間は、抵抗値 $R_{121B}$ の抵抗121Bを介して接続されている。

【0062】尚、光源装置101では、2つのレンズ42a、42bの代わりに、1つの集光レンズ42が設けられている。その他の構成は、前記本発明の前提となる内視鏡用光源装置1と略同様である。

【0063】この光源装置101では、ファイバスコープ2Eの接眼部28に、面順次式外付けテレビカメラ4Aを接続し、前記ファイバスコープ2Eの光源コネクタ14を光源装置101の光源コネクタ受け15に接続すると、光源コネクタ受け15の端子111a、111b

50

と光源コネクタ14の端子112a、112bが接続され、接眼部28の端子114a、114bと面順次式外付けテレビカメラ4Aの端子116a、116bが接続される。従って、前記光源装置101の検知回路131には、

$$V_0 = V_c \cdot R_{121A} / (R_{120} + R_{121A}) \\ = 1/2 V_c \quad (R_{120} = R_{121A})$$

が印加される。この電圧 $V_0$ は、コンパレータにて基準電圧 $V_{REF}$ と比較され、 $V_0 = 1/2 V_c < 2/3 V_c$ より、このコンパレータの出力 $v_0$ は、L信号となる。従って、色変換フィルタ43が照明光路に挿入され、光源装置101からは、面順次光が出力される。この場合、ランプ41は、前記本発明の前提となる内視鏡用光源装置1と同様に、色変換フィルタ43の露光期間中は増光し、遮光期間中は減光する。

【0064】一方、前記ファイバスコープ2Eの接眼部28に、同時式外付けテレビカメラ4Bを接続し、前記ファイバスコープ2Eの光源コネクタ14Eを光源装置101の光源コネクタ受け15に接続すると、光源コネクタ受け15の端子111a、111bと光源コネクタ14Eの端子112a、112bが接続され、接眼部28の端子114a、114bと同時式外付けテレビカメラ4Bの端子117a、117bが接続される。従って、前記光源装置3の検知回路131には、

$$V_0 = V_c \cdot R_{121B} / (R_{120} + R_{121B}) \\ \approx V_c \quad (R_{120} \ll R_{121B})$$

が印加される。この電圧 $V_0$ は、コンパレータにて基準電圧 $V_{REF}$ と比較され、 $V_0 \approx V_c > 2/3 V_c$ より、このコンパレータの出力 $v_0$ は、H信号となる。従って、色変換フィルタ43が照明光路から退避され、光源装置101からは、白色光が出力される。この場合、ランプ41の光量は、前記本発明の前提となる内視鏡用光源装置1と同様に一定である。

【0065】また、前記ファイバスコープ2Eの接眼部28に、テレビカメラ4A、4Bを接続せず、前記ファイバスコープ2Eの光源コネクタ14を光源装置101の光源コネクタ受け15に接続すると、光源コネクタ受け15の端子111a、111bがオープンになり、光源装置101の検知回路131には、 $V_0 = V_c$ が印加される。この電圧 $V_0$ は、コンパレータにて基準電圧 $V_{REF}$ と比較され、 $V_0 = V_c > 2/3 V_c$ より、このコンパレータの出力 $v_0$ は、H信号となる。従って、色変換フィルタ43が照明光路から退避され、光源装置101からは、白色光が出力される。

【0066】また、面順次式電子スコープ2Aの光源コネクタ14Aを、前記光源装置101の光源コネクタ受け15に接続した場合は、面順次式外付けテレビカメラ4Aの場合と同様の動作であり、同時式電子スコープ2Bの光源コネクタ14Bを、前記光源装置101の光源コネクタ受け15に接続した場合は、同時式外付けテレ

ビカメラ4 Bの場合と同様の動作である。

【0067】このように、この光源装置101では、光源装置101に接続されるスコープの種類、及びファイバースコープ2 Eの場合には外付けテレビカメラの種類を検出し、接続されたスコープまたは外付けテレビカメラに適した照明光を自動的に供給することができる。

【0068】一方、光源装置に接続されている画像処理信号手段に着目すると、図1に示すように面順次式電子スコープ2 A及び面順次式外付けテレビカメラ4 Aが光源装置1に装着された場合にはビデオプロセッサ5が使用され、同時式電子スコープ2 B及び同時式外付けテレビカメラ4 Bが光源装置に装着された場合にはカメラコントロールユニットが使用される。従って、この画像処理信号手段の光源装置への装着動作を利用すれば、白色光と面順次光との切換え操作を自動化することができる。

【0069】以下、本発明を図19によって説明する。本実施の形態の内視鏡用光源装置401は、電気コネクタ受け50に、リアケーブル52 Aを介してビデオプロセッサ5が接続されたか、リアケーブル52 Bを介してカメラコントロールユニット6が接続されたかを検知する検知手段402が設けられている。尚、前記リアケーブル52 A、52 Bは、光源装置401とビデオプロセッサ5間、光源装置401とカメラコントロールユニット6間で、フリーズやリリース用の図示しないフットスイッチ等の信号や、色変換フィルタ43の回転制御を行うための信号等の送受を行うためのものである。前記接続検知手段402の構成は、例えば、図18に示す接続検知手段と同様である。あるいは、前記接続検知手段402は、リアケーブル52 A、52 Bを介しての信号の伝送の有無を検出して、ビデオプロセッサ5とカメラコントロールユニット6のいずれが接続されたかを検知するようにしても良い。

【0070】前記検知手段402は、その検知結果に基づいて、フィルタ移動手段45を制御するようになっている。すなわち、検知手段402は、光源装置401にビデオプロセッサ5が接続されたことを検知した場合には、色変換フィルタ43が照明光路に挿入されるようにフィルタ移動手段45を制御し、光源装置401にカメラコントロールユニット6が接続されたことを検知した場合、及び光源装置401にビデオプロセッサ5とカメラコントロールユニット6のいずれも接続されていないことを検知した場合には、色変換フィルタ43が照明光路から退避するようにフィルタ移動手段45を制御するようになっている。

【0071】また、図示しないが、この光源装置401においても前記検知手段402の検知結果に基づいて、点灯装置40が制御され、ビデオプロセッサ5の接続時にはランプ41は面順次式の撮像手段の動作に同期して間欠的に光量を増加し、カメラコントロールユニット6

の接続時にはランプ41は連続発光する。

【0072】尚、図19において、符号2は、各スコープ2 E、2 A、2 Bを代表して示し、14は、各光源コネクタ14 E、14 A、14 Bを代表して示している。また、その他の構成は前述した本発明の前提となる内視鏡用光源装置の構成と同様である。

【0073】従って、光源装置401にビデオプロセッサ5が接続された場合には、面順次光が出力され、光源装置401にカメラコントロールユニット6が接続された場合、及びビデオプロセッサ5とカメラコントロールユニット6のいずれも接続されていない場合には、白色光が出力される。

【0074】このように本発明による実施の形態によれば、光源装置にビデオプロセッサ5またはカメラコントロールユニット6が接続されたことを検知して、面順次光と白色光とが自動的に切換わる。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明による内視鏡用光源装置は、使用されるスコープに適した照明光を自動的に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図17は本発明の前提となる内視鏡用光源装置に係り、図1は、内視鏡システムの全体の構成を示す説明図、

【図2】ファイバースコープの概略構成図、

【図3】面順次式外付けテレビカメラの概略構成図、

【図4】同時式外付けテレビカメラの概略構成図、

【図5】面順次式電子スコープの概略構成図、

【図6】同時式電子スコープの概略構成図、

【図7】ビデオプロセッサの構成を示すブロック図、

【図8】カメラコントロールユニットの構成を示すブロック図、

【図9】面順次式プロセス回路の構成を示すブロック図、

【図10】同時式プロセス回路の構成を示すブロック図、

【図11】光源装置のフィルタ移動手段の一例を示す斜視図、

【図12】色変換フィルタの正面図、

【図13】比較例の光源装置における白色光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、

【図14】比較例の光源装置における面順次光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、

【図15】本発明の前提となる光源装置における白色光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、

【図16】本発明の前提となる光源装置における面順次光出力時のランプ電流及びスコープ先端出射光量を示す説明図、

【図17】本発明の前提となる光源装置の動作を示すタ

17

18

イメージチャート、

【図18】図18は、装着されるスコープの種類によって自動的に光源からの出射光を白色光と面順次光とに切り換えるようにした一例を示す内視鏡用光源装置の概略構成図、

【図19】図19は、本発明の一実施の形態を示す内視鏡用光源装置の概略構成図、

【符号の説明】

2 … スコープ

2A … 面順次式電子スコープ

2B … 同時式電子スコープ

\* 2E … ファイバースコープ

5 … ビデオプロセッサ

6 … カメラコントロールユニット

40 … 点灯装置

41 … ランプ

43 … 色変換フィルタ

45 … フィルタ移動手段

50 … 電気コネクタ受け

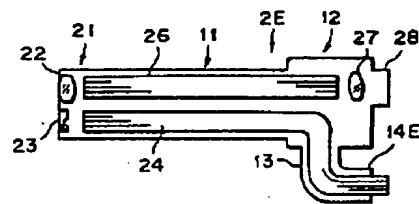
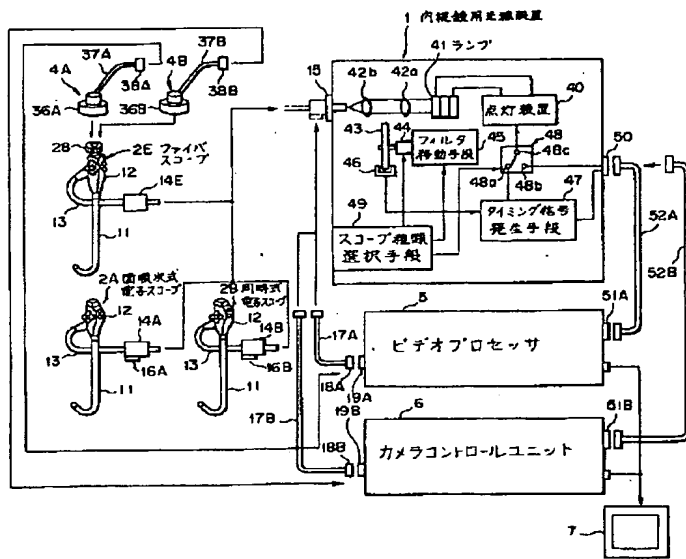
52A … リアケーブル

10 52B … リアケーブル

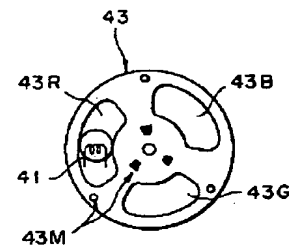
\* 402 … 検知手段

【図1】

【図2】



【図12】

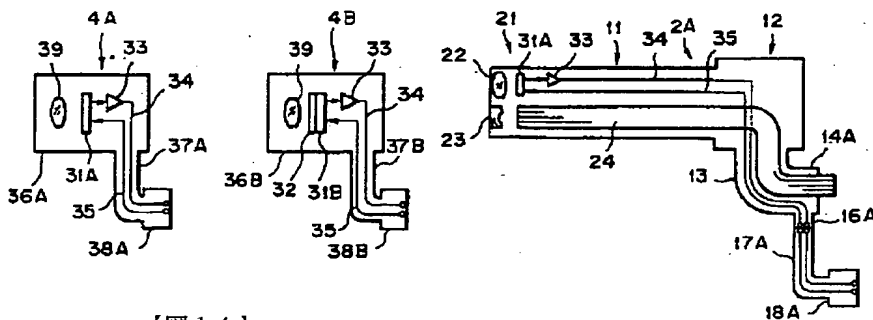


【図3】

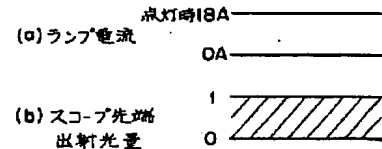
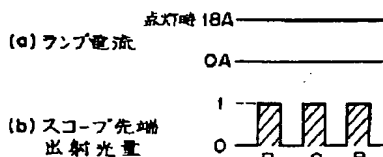
【図4】

【図5】

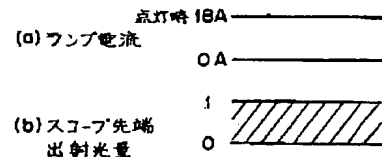
【図13】



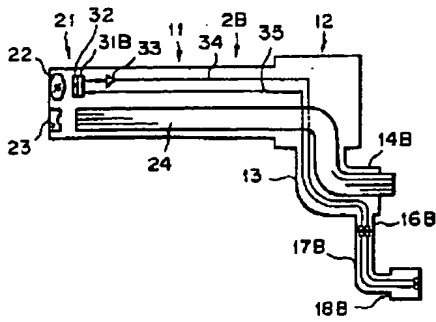
【図14】



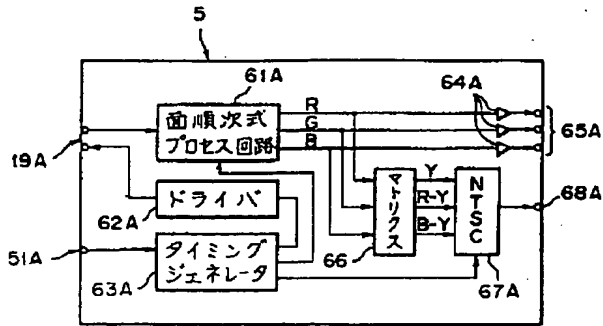
【図15】



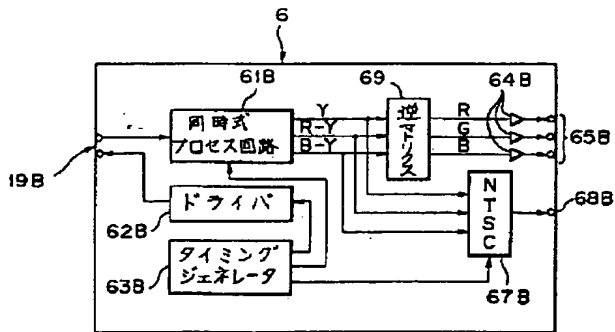
【図6】



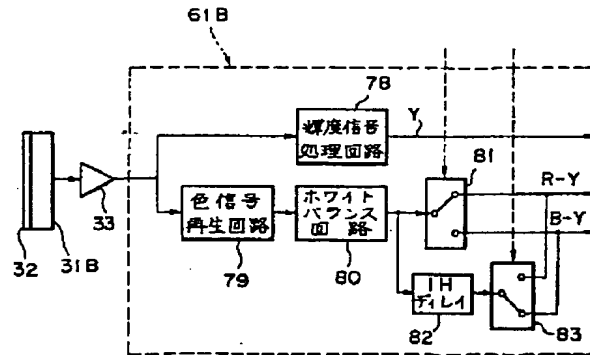
【図7】



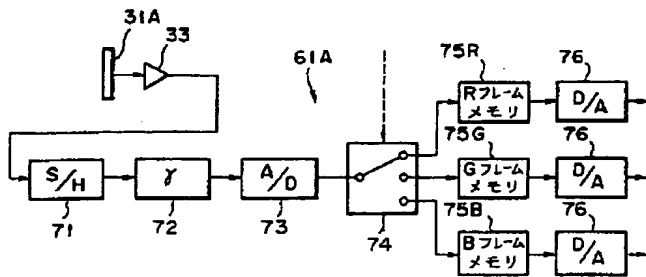
【図8】



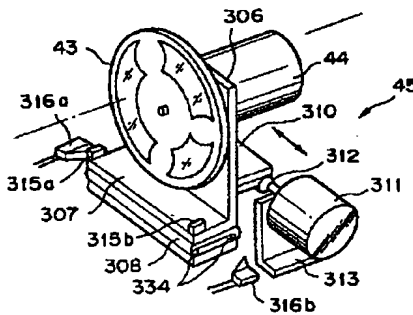
【図10】



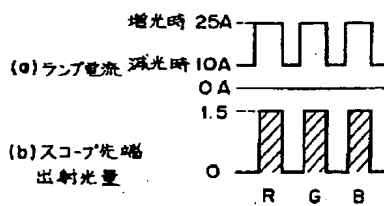
【図9】



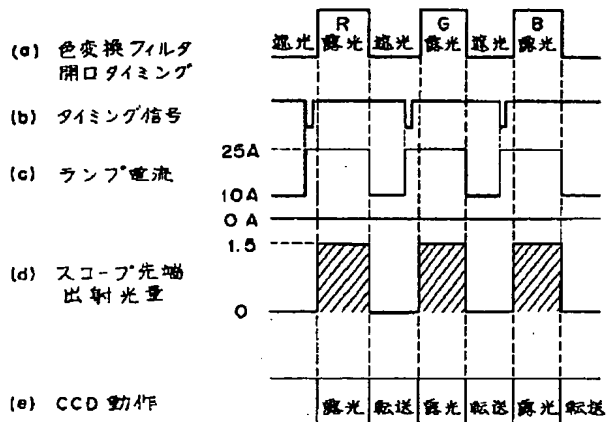
【図11】



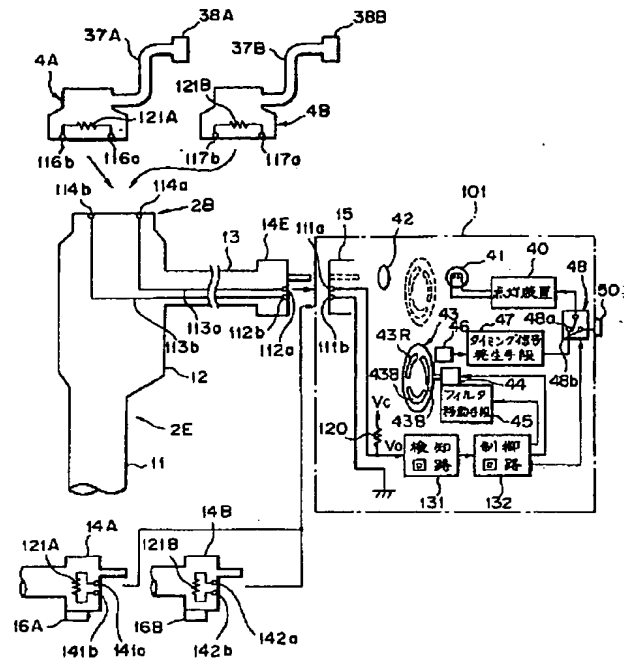
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

